·述评·



【专家简介】 刘巍，北京积水潭医院心内科主任，主任医师，副教授，硕士研究生导师；擅长冠心病的诊治，结构性心脏的介入治疗；在首都医科大学附属北京安贞医院心内科工作15年，先后在新加坡国立大学Tan Tock Seng医院、日本东邦大学大森医院心血管介入中心、美国休斯顿德州医学中心Methodist医院Debacky心血管中心、德州大学医学部接受心内科及心血管介入诊疗方面培训，拥有美国行医执照；在国内首先开展准分子激光治疗复杂冠心病，率先开展经皮主动脉瓣膜介入治疗；欧洲心脏病学会委员、美国心脏病学会委员、中华医学会心血管分会冠心病与动脉粥样硬化学组委员、北京医学会心血管分会理事、青委会副主任委员、中国医师协会心血管分会结构学组委员、北京生理学会理事。

经远端桡动脉入径行经皮冠状动脉介入治疗：优势、劣势、机遇和挑战

兰永昊[1]，科尔沁[2]，韩蕊[1]，梅迎晨[1]，刘巍[1*]

【摘要】 作为一种新的经皮冠状动脉介入治疗入径，经远端桡动脉入径近年来在临床上得到越来越广泛的应用。相较经桡动脉入径，经远端桡动脉入径在提升患者和术者舒适性、降低患者并发症发生率、减少患者前臂动脉损伤等方面具有明显优势，但也存在一定局限性，如穿刺成功率较低、学习周期较长、穿刺部位疼痛感较为明显、桡动脉痉挛发生率较高等。目前，经远端桡动脉入径亦可作为急性冠脉综合征和复杂冠状动脉经皮冠状动脉介入治疗入径，但其是否适合大规模推广、应用仍需进一步验证。本文主要总结、分析了经远端桡动脉入径行经皮冠状动脉介入治疗的优势、劣势及其面临的机遇和挑战，以期为临床科学、合理地应用经远端桡动脉入径提供参考。

【关键词】 冠心病；冠状动脉疾病；经皮冠状动脉介入治疗；桡动脉；远端桡动脉；SWOT分析

【中图分类号】 R 541.4 R 543.3 R 654.33 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0874

【引用本文】 兰永昊，科尔沁，韩蕊，等. 经远端桡动脉入径行经皮冠状动脉介入治疗：优势、劣势、机遇和挑战[J]. 中国全科医学，2023. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0874. [Epub ahead of print]. [www.chinagp.net]

LAN Y H，KE E Q，HAN R，et al. Percutaneous coronary intervention via distal transradial approach：strengths，weaknesses，opportunities and challenges [J]. Chinese General Practice，2023. [Epub ahead of print].

Percutaneous Coronary Intervention via Distal Transradial Approach：Strengths，Weaknesses，Opportunities and Challenges

LAN Yonghao[1]，*KE Erqin*[2]，*HAN Rui*[1]，*MEI Yingchen*[1]，*LIU Wei*[1*]

1.Department of Cardiology，Beijing Jishuitan Hospital/the Fourth Clinical Medical College of Peking University，Beijing 100035，China

2.Department of Cardiology，People's Hospital of Inner Mongolia Medical University，Hohhot 028000，China

[*]*Corresponding author：LIU Wei，Associate professor，Chief physician；E-mail：liuwei525@hotmail.com*

【Abstract】 As a new approach for percutaneous coronary intervention，distal transradial approach (dTRA) is increasingly applied in clinical practice. dTRA is superior to transradial artery approach in improving patient and surgeon comfort，reducing the incidence of complications and forearm arterial injuries，while it also has many limitations，such as lower success rate，longer learning cycle，higher level of puncture site pain，and relatively higher incidence of radial artery spasm. dTRA has also been used as an approach for acute coronary syndrome and complex percutaneous coronary intervention. But it still needs further verification whether dTRA is suitable for mass promotion and application. This paper reviews and analyzes the strengths，weaknesses，opportunities and challenges of dTRA，in order to provide a theoretical basis for scientific and rational

基金项目：北京市自然科学基金面上项目（7232078）；北京积水潭医院青年基金（QN2019）

1.100035 北京市，北京积水潭医院 北京大学第四临床医学院心内科

2.028000 内蒙古自治区呼和浩特市，内蒙古医科大学附属人民医院心内科

[*]通信作者：刘巍，副教授，主任医师；E-mail：liuwei525@hotmail.com

本文数字出版日期：2023-04-14

application of dTRA in percutaneous coronary intervention.

【Key words】 Coronary disease; Coronary artery disease; Percutaneous coronary intervention; Radial artery; Distal radial artery; SWOT analysis

KIEMENEIJ 于 1993 年首次报道经桡动脉入径（transradial artery approach，TRA）行经皮冠状动脉介入治疗（percutaneous coronary intervention，PCI），时至今日 TRA 已成为首选 PCI 入径[1-2]。与经股动脉入径相比，TRA 具有“学习曲线”短、手术并发症发生率低、患者体验更好等优点[3]，但金无足赤，桡动脉闭塞（radial artery occlusion，RAO）仍是 TRA 主要并发症之一。由于手掌弓存在双重血管供应，因此 TRA 行 PCI 后 RAO 临床表现极少，其发生率无法准确估计，且在不同冠状动脉病变及采用手术方式、抗凝治疗方案、止血治疗方案的患者中 RAO 发生率存在明显差异。有研究表明，TRA 行 PCI 后 24 h 内 RAO 发生率约为 8%，PCI 后 1 周内 RAO 发生率约为 6%[4]。

为进一步降低 RAO 发生率，KIEMENEIJ 率先探索了经左手鼻烟窝处桡动脉入径行 PCI 的安全性和可行性，并将这一研究成果于 2017 年发表在 EuroIntervention[5]，之后经远端桡动脉入径（distal transradial artery approach，dTRA）作为新的 PCI 入径而逐渐在临床上得到推广应用[6-10]。与 TRA 相比，dTRA 具有多种优势，但也具有一定局限性。本文主要总结了 dTRA 的优势、劣势及其面临的机遇、挑战，以期为临床更科学、有效地选用 dTRA 提供参考。

1 dTRA 的优势

1.1 提升患者舒适性 TRA 行冠状动脉造影和 / 或 PCI 需要患者在尽量长的时间内保持手掌心向上姿势，操作时间较长时易引起患者上臂和肩背部不适，而为使患者能够保持手掌心向上姿势，常需较宽阔的操作台进行支撑，增加了体质量较大患者上肢悬空、支撑不足等风险。此外，选择左侧 TRA 时，为避免趴在患者身上进行手术，术者会选择将患者左前臂尽量放置在其腹部，但将左前臂放置在腹部并尽量保持手掌心向上姿势会使患者手部及上臂不适感更为明显。dTRA 可以一定程度避免上述不足：选择右侧 dTRA 时，患者右前臂可自然放置，手掌心可朝向身体一侧、无需持续保持向上姿势；选择左侧 dTRA 时，患者左前臂可自然弯曲并放置于腹部，手掌心可朝向腹部、置于脐周，有利于患者长时间保持固定姿势，对长时间手术操作耐受性更好。

1.2 提升术者舒适性 行冠状动脉造影和 / 或 PCI 时，术者通常位于患者右侧进行操作。选择右侧 TRA 时，dTRA 与 TRA 对术者操作感受的影响并无明显区别，但选择左侧 TRA 时，dTRA 与 TRA 对术者操作感受的影响存在明显差异：为使保持患者手掌心向上姿势及其稳定性，术者需探身、弯腰甚至趴在患者身上进行操作，遇到肥胖、腰围较大患者或术者身材较矮小时，术者劳累程度明显增加。另有研究表明，PCI 时间较长时，术者需长时间弯腰进行操作，会增加其腰椎间盘压力和辐射暴露，进而影响术者身体健康[11-12]。

1.3 提升患者穿刺部位压迫舒适性 穿刺部位压迫止血时间是影响行冠状动脉造影和 / 或 PCI 后患者舒适性的重要因素。TRA 行冠状动脉造影后，患者穿刺部位止血压迫时间一般为 6 h 左右，部分高血压、凝血功能异常、对抗血小板药物敏感等患者压迫止血时间可能会更长，而为了减少出血、血肿等并发症的发生，患者需要减少腕部活动，不适感明显增加。dTRA 行冠状动脉造影和 / 或 PCI 后穿刺部位压迫止血时间明显缩短，患者穿刺部位压迫舒适性明显提升：KIEMENEIJ[5] 早期研究发现，dTRA 行冠状动脉造影和 / 或 PCI 后加压包扎 30 min、解除加压包扎后轻微包扎 3 h 患者即可完全解除包扎；临床实践发现，dTRA 行冠状动脉造影和 / 或 PCI 后 2 h 即解除压迫的患者也并未出现明显出血等并发症。相较 TRA，dTRA 行冠状动脉造影和 / 或 PCI 后压迫止血时间明显缩短，患者舒适性明显提升，对患者进行护理操作更为方便、简单。研究表明，患者对 dTRA 的满意度高[6]，且多数患者认为其穿刺部位疼痛轻微[11]。

1.4 减少患者并发症的发生 TRA 行冠状动脉造影和 / 或 PCI 后 RAO 较为常见，且随着操作时间、压迫时间延长，RAO 发生率明显升高。研究表明，TRA 行冠状动脉造影和 / 或 PCI 后 RAO 发生率为 1%~10%，反复 TRA 行冠状动脉造影和 / 或 PCI 者 RAO 发生率更高[13]。由于穿刺部位位于肢体更远端，且远端桡动脉由掌深弓和掌浅弓双重供血、侧支血供更丰富，因此 dTRA 减少了对前臂桡动脉的损伤，行冠状动脉造影和 / 或 PCI 后 RAO 发生率明显

降低。KIEMENEIJ[5]研究结果显示，70例选择左侧dTRA行冠状动脉造影的患者均未发生前臂RAO；LEE等[6]研究结果显示，191例选择左侧dTRA行冠状动脉造影的患者术后1个月经超声复查均未出现前臂RAO；ZIAKAS等[9]研究结果显示，49例选择右侧dTRA行PCI的患者术后24 h经超声检查均未出现RAO。

COOMES等[14]通过系统分析19项关于dTRA的研究发现，dTRA行冠状动脉造影和/或PCI后并发症发生率约为2.4%，其中出血和血肿是最主要的并发症（发生率约为18.2%），而RAO发生率仅约为1.7%。TSIGKAS等[15]进行的一项单中心随机对照研究结果显示，dTRA组（n=518）、TRA组（n=524）分别有404例（占78.0%）、392例（占74.8%）患者完成PCI后桡动脉超声复查和随访，而与TRA组相比，dTRA组RAO发生率明显降低（3.7%与7.9%，P=0.014）。MIZUGUCHI等[16]研究发现，与TRA相比，dTRA行冠状动脉造影和/或PCI后患者桡动脉直径〔（2.9±0.5）与（2.7±0.5）mm，P<0.001〕、横截面积〔（6.5±2.4）与（5.6±2.0）mm2，P<0.001〕更大。在一项前瞻性、比较性、纵向、随机研究中，282例患者被随机分为TRA组（n=142）与dTRA组（n=140），结果显示，TRA组、dTRA组术后24 h桡动脉近端闭塞（proximal radial artery occlusion，PRAO）发生率分别为8.4%、0.7%〔OR=12.8，95%CI（1.6，100.0），P=0.002〕，30 d PRAO发生率分别为5.6%、0.7%〔OR=8.2，95%CI（1.0，67.2），P=0.019）〕[17]，分析dTRA组PRAO发生率低的主要原因可能与掌侧动脉侧支循环多重供血、压迫远端桡动脉时桡动脉仍保持血供有关。

老年、肥胖患者等TRA行冠状动脉造影和/或PCI后易因压迫不准确而导致血肿的发生，而严重的上臂血肿会进一步导致神经压迫，甚至引发骨筋膜室综合征等。对于dTRA，由于远端桡动脉较细且穿刺部位底部有骨性结构作为支撑，有利于冠状动脉造影和/或PCI后更好地进行压迫止血，可有效减少血肿的发生。KOUTOUZIS等[10]研究发现，dTRA行冠状动脉造影患者（n=100）平均止血时间明显短于TRA行冠状动脉造影者（n=100）〔（568±462）与（841±574）s，P=0.002〕，这对于减少冠状动脉造影后并发症的发生具有重要意义。既往研究表明，dTRA相关严重并发症发生率很低[8-9，18]，但有研究发现dTRA相关直径<2 cm局部血肿发生率约为7.4%[6]，前臂局部肿胀、瘀斑发生率约为4.9%[7]。

1.5　减少患者前臂动脉损伤　由于前臂动脉是血液透析造瘘的主要部位，TRA穿刺引起前臂动脉损伤的可能性较大，因此对于需要或已经进行血液透析治疗的患者，应尽量避免选择TRA。dTRA对于前臂动脉的损伤非常小，可作为肾功能不全患者首选PCI入径。同时，由于前臂动脉可能会作为冠状动脉旁路移植术的桥血管，因此拟行冠状动脉旁路移植术的患者需保留完好的前臂动脉并尽量减少前臂动脉损伤，dTRA在此类患者中的应用优势更为明显。此外，dTRA还可为再次PCI提供更多入径选择。

2　dTRA的劣势

2.1　穿刺成功率较低　首先，远端桡动脉平均直径为2.0~2.6 mm[19-20]，且女性远端桡动脉较男性细[21]，血管偏细对穿刺成功率影响较大；相较TRA，dTRA对穿刺的手法和准确性要求更高，术者需要更多的经验积累和更长的“学习曲线”。其次，血管迂曲也是影响穿刺成功率的重要因素，且血管迂曲对穿刺成功率的影响甚至还要大于血管偏细，而由于远端桡动脉至前臂动脉血管迂曲概率较高，因此选择dTRA时经常会出现穿刺针到位后导丝无法送至前臂动脉近心端的问题，输送导丝操作需要更多的经验积累，要求更高的手法。TSIGKAS等[15]研究发现，与TRA组相比，dTRA组鞘管插入成功率较低（78.7%与94.8%，P<0.001），鞘管插入需要更多次穿刺〔M（Q_1，Q_3）=2（1，3）与M（Q_1，Q_3）=1（1，2）次，P<0.001〕和更长时间（120与75 s，P<0.001），而穿刺成功率降低会导致穿刺时间、辐射暴露时间进一步延长。TSIGKAS等[15]研究也表明，与TRA组相比，dTRA组的剂量–面积乘积更高（中位数分别为32 729与28 909 cGy/cm^3，P=0.02）。

2.2　PCI相关导管长度要求更长　目前，选择dTRA行PCI时所使用的导管仍沿用针对TRA所设计的导管，并非专门设计，由于dTRA穿刺点相较TRA更远，因此可能会出现PCI相关导管长度不足的情况，在身高较高、臂长较长患者中这种情况可能更为突出[8]，对于此类患者，选择dTRA时需提前考虑PCI相关导管长度问题。

2.3　穿刺时疼痛感、动脉痉挛发生率可能更高　由于桡动脉远端骨性结构较为表浅，dTRA穿刺时易刺到骨膜表面并可能造成更为明显的疼痛感。临床实践发现，dTRA穿刺时桡动脉痉挛发生率较高，分析其原因可能与穿刺、输送鞘管过程中疼痛感有关。

DISCO RADIAL 研究[22]发现，dTRA 组桡动脉痉挛发生率高于 TRA 组（2.7% 与 5.4%，P=0.015）。此外，桡动脉痉挛的发生会使本就偏细的远端桡动脉更加纤细甚至闭塞，进而导致导管输送困难，患者疼痛感增加。

2.4　穿刺部位瘢痕影响美观　随着冠状动脉造影检查越来越广泛，很多年轻患者尤其是年轻女性患者会进行冠状动脉造影检查，因此在选择穿刺部位时需注意是否会影响美观。dTRA 穿刺点位于手背，瘢痕不易遮盖，且瘢痕体质或皮肤愈合缓慢患者穿刺部位瘢痕愈合、修复时间较长，与 TRA 相比，dTRA 对美观的影响更大一些。因此，对于年轻患者尤其是年轻女性患者或对美观要求较高的患者，如无特殊原因，应尽量选择 TRA。

3　dTRA 穿刺策略

3.1　基于解剖学特点的穿刺定位策略　dTRA 穿刺点包括合谷穴区和鼻咽窝区，其中合谷穴位于手掌背侧第一、二掌骨间，第二掌骨中点下缘，桡动脉背支走行于该区域内，由手背穿向手掌；鼻烟窝位于手腕背部桡侧三角形凹陷处，外侧界为拇长展肌腱和拇短伸肌腱，内侧界为拇长伸肌腱，近侧界为桡骨茎突，窝内可触及桡动脉背支搏动。dTRA 穿刺点重要神经少，仅分布着桡神经浅表支，深处骨性结构由桡骨远端、舟状骨、大多角骨和第一掌骨基底部共同构成[23]。桡动脉在鼻咽窝区分出掌深支与掌浅支，分别与尺动脉掌深支吻合形成掌深弓，与尺动脉掌浅支吻合形成掌浅弓。由于掌深弓与掌浅弓之间存在相互吻合及相互交通，因此选择此处进行穿刺时，即使出现局部动脉闭塞也不会影响血液供应。术者使用左手示指及中指触摸到合谷穴区或鼻咽窝区远端桡动脉搏动后，可将搏动最强点作为穿刺点，若难以触及搏动，可将第一、二掌骨交汇处顶点作为远端桡动脉穿刺的骨性定位标志，或使用超声进行定位[24]。

3.2　基于穿刺失败原因的应对策略　dTRA 穿刺失败主要原因分为未能穿刺到动脉和穿刺导丝不能顺利送入，其中未能穿刺到动脉可能与远端桡动脉偏细有关，而穿刺导丝不能顺利送入是导致 dTRA 穿刺失败的重要原因。穿刺导丝不能顺利送入的原因主要包括：桡动脉迂曲、桡动脉闭塞、远端桡动脉由手掌侧转向手背侧弯曲、穿刺导丝进入掌深弓尺侧等。适当的导丝塑形（如在头端进行双弯或单弯塑形）可有效提高穿刺导丝通过性，但需要注意的是，导丝塑形后钢针相对容易通过，而塑形导丝则不易通过套管针，尤其是在导丝头端塑形弧度较大时；小单折弯塑形是各方面表现比较均衡的塑形，一般在尖端 3~4 mm 处塑形，角度约为 45°，要注意送入套管针时稍做旋转，进入血管后轻柔旋转送入；极端病例可尝试类似冠状动脉慢性完全闭塞时所用导丝的“苍蝇腿”塑形。dTRA 穿刺选用钢针相较套管针可能更具优势，如钢针更易固定、利于导丝塑形后通过、无需穿透双侧血管壁、有利于减少血肿发生风险等；选用套管针的话，如果穿刺角度不合适，则很难做到透壁穿刺，其原因在于远端桡动脉在第一掌骨表面走行的部分非常表浅，但需要指出的是，钢针与套管针相比较粗，对于较细的远端桡动脉，套管针更易穿刺到血管中心。

总之，为提高 dTRA 穿刺成功率，需选择适合 dTRA 的患者，应尽量避免选择远端桡动脉偏细、动脉搏动较弱患者；需适当地对导丝进行塑形以使其顺利通过迂曲动脉；需提前进行超声检查以评估血管情况，对于远端桡动脉迂曲或狭窄患者，可通过按压皮下组织或翻转手腕等方式改变血管走行，或选择外径更小的鞘管等以便使导丝顺利通过。

此外，还应当注意麻醉相关问题：（1）皮下麻醉选择出满意的穿刺位置后，应向皮肤浸润以进行局部麻醉；（2）不同的术者使用的麻醉药物剂量不同，对于初学者，建议使用更大剂量的麻醉药物（5~10 ml）以减少无意中接触骨膜引起的剧烈疼痛；（3）注射过多的麻醉药物可能会被误认为血肿或干扰血肿的判断，初学者需不断练习以减少穿刺次数及麻醉药物剂量。

4　dTRA 面临的机遇和挑战

PCI 入径的选择应以患者为中心，以降低并发症发生率、减少患者痛苦、提高患者舒适性、利于手术为目的。与 TRA 相比，dTRA 存在很多优势，但也存在一些不足和问题，因此选择 PCI 入径时要因人而异，根据患者特点进行个体化选择，而术者要不断积累经验，不断进行深入研究以获取更多的循证医学证据，进而更加科学、有效地运用 PCI 及合理地选择 PCI 入径。现有研究已初步证实了 dTRA 的安全性和可靠性，dTRA 亦可作为急性冠脉综合征和复杂冠状动脉病变 PCI 入径，临床上也有越来越多的患者接受并选择 dTRA，相信 dTRA 会逐步得到广泛推广，甚至成为 PCI 首选入径。

4.1 dTRA 的广泛应用仍需大规模研究进行验证　近

几年，关于dTRA的临床研究逐渐增多，虽多数研究结果提示dTRA优势明显，并可作为多种复杂PCI入径，但基本以单中心、小样本量研究为主[5，8-10，18]。DISCO RADIAL研究[22]是一项国际性、多中心、随机对照试验，其将具有使用6F Slender鞘管行PCI适应证的患者随机分配至dTRA组（n=650）与TRA组（n=657），主要终点为出院时通过血管超声评估的前臂RAO发生率，次要终点包括穿刺部位交叉率、止血时间和穿刺部位相关并发症发生率，结果显示，两组患者前臂RAO发生率（0.91%与0.31%，P=0.29）、总体出血事件发生率（6.8%与5.5%，P=0.33）、血管并发症发生率（1.1%与1.2%，P=0.81）均无统计学差异，dTRA组穿刺部位交叉率较高（7.4%与3.5%，P=0.002），中位止血时间较短（53与180 min，P<0.001）。与TRA相比，dTRA在各方面具有优势，但仍需进一步行多中心、前瞻性、随机对照临床研究加以佐证。同时，dTRA虽能在一定程度上减少穿刺部位并发症的发生，但正确的RAO预防策略才是降低RAO发生率的关键，如选择恰当的鞘管以尽量减少动脉壁损伤、合理应用抗栓治疗药物、合理选择止血方式等。此外，由于dTRA可能会导致操作时间延长，因此行急诊PCI时急性冠脉综合征患者血管重建时间延迟会抵消dTRA所带来的益处[25]。

4.2 dTRA穿刺相关问题 对于dTRA穿刺相关问题，主要涉及以下3个方面：（1）盲穿刺会增加肌腱损伤发生风险，而透壁穿刺不仅容易引起骨膜刺激，还可导致血液从远端桡动脉后壁穿刺处漏出，进而增加血肿发生风险。（2）拇伸肌腱远端穿刺可能导致导丝无意中进入掌深弓分支，进而造成掌深弓分支损伤。（3）选择搏动最强点穿刺可能会误导术者选择穿刺部位，进而影响冠状动脉造影和/或PCI后压迫止血、增加穿刺部位相关并发症发生风险。

4.3 超声引导下dTRA穿刺是今后发展方向之一 超声引导下远端桡动脉穿刺能够识别重要的解剖学标志并避免相邻结构损伤，更加准确地辨别血管位置和走行，区别动、静脉，有利于提高远端桡动脉穿刺成功率，降低因穿刺入静脉而造成的静脉损伤风险，是今后发展方向之一，也是今后研究方向之一。借助超声进行精细扫描甚至能够识别肌腱、桡神经浅表支、皮支神经等，有利于减少远端桡动脉穿刺所致肌腱、神经刺激及损伤。此外，超声检查还可以测量血管直径，进而指导确定可以容纳的鞘管大小、麻醉药物注射部位及剂量等，有利于进一步减少血管痉挛的发生[26]。鉴于多项研究表明超声引导下TRA可提高穿刺成功率[27]，缩短穿刺时间并降低血肿形成风险[28]，支持超声引导下TRA穿刺而非盲穿刺，因此，虽然超声引导下dTRA穿刺需要较长的"学习曲线"，但这不应成为阻止超声引导下远端桡动脉穿刺技术在临床上推广的主要原因。HADJIVASSILIOU等[29]发表的《超声引导下在解剖鼻烟窝处穿刺远端桡动脉进行血管介入治疗：一项技术指南》一文对超声引导下dTRA穿刺进行了详细指导，可资借鉴、参考。

5 小结与展望

目前，dTRA相较TRA在长期随访中的临床优势仍有待确定，dTRA是否能在保持与TRA效果相同的前提下在硬临床终点上提供额外的益处应是未来研究的主要方向之一；与TRA相比，更高的穿刺部位交叉率和更长的操作时间是dTRA的主要弱点。不断提高穿刺成功率、不断积累经验对于dTRA的广泛推广、应用具有重要作用，相信随着经验的积累和技术的改进，dTRA可以成为应用更为广泛的PCI入径。然而，dTRA仍处在动态发展过程中，其最终会在多远的地方着陆？只有未来才能告诉我们！

作者贡献：兰永昊、刘巍负责论文的构思；兰永昊、科尔沁、韩蕊负责文献/资料检索与整理；兰永昊负责论文撰写及修订；科尔沁负责论文版式/格式调整；韩蕊负责翻译英文；梅迎晨负责参考文献的筛选、整理及规范；刘巍指导论文的修改，负责文章质量监督，对文章整体负责。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] KIEMENEIJ F，LAARMAN G J. Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation [J]. Cathet Cardiovasc Diagn，1993，30（2）：173-178. DOI：10.1002/ccd.1810300220.

[2] NEUMANN F J，SOUSA-UVA M，AHLSSON A，et al. 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization [J]. Eur Heart J，2019，40（2）：87-165. DOI：10.1093/eurheartj/ehy394.

[3] DI SANTO P，SIMARD T，WELLS G A，et al. Transradial versus transfemoral access for percutaneous coronary intervention in ST-segment-elevation myocardial infarction：a systematic review and meta-analysis [J]. Circ Cardiovasc Interv，2021，14（3）：e9994. DOI：10.1161/CIRCINTERVENTIONS.120.009994.

[4] RASHID M，KWOK C S，PANCHOLY S，et al. Radial artery occlusion after transradial interventions：a systematic review and meta-analysis [J]. J Am Heart Assoc，2016，5（1）：e002686. DOI：10.1161/JAHA.115.002686.

[5] KIEMENEIJ F. Left distal transradial access in the anatomical

snuffbox for coronary angiography (ldTRA) and interventions (ldTRI) [J]. EuroIntervention, 2017, 13 (7): 851-857. DOI: 10.4244/EIJ-D-17-00079.

[6] LEE J W, PARK S W, SON J W, et al. Real-world experience of the left distal transradial approach for coronary angiography and percutaneous coronary intervention: a prospective observational study (LeDRA) [J]. EuroIntervention, 2018, 14 (9): e995-1003. DOI: 10.4244/EIJ-D-18-00635.

[7] KIM Y, AHN Y, KIM I, et al. Feasibility of coronary angiography and percutaneous coronary intervention via left snuffbox approach [J]. Korean Circ J, 2018, 48 (12): 1120-1130. DOI: 10.4070/kcj.2018.0181.

[8] VALSECCHI O, VASSILEVA A, CEREDA A F, et al. Early clinical experience with right and left distal transradial access in the anatomical snuffbox in 52 consecutive patients [J]. J Invasive Cardiol, 2018, 30 (6): 218-223.

[9] ZIAKAS A, KOUTOUZIS M, DIDAGELOS M, et al. Right arm distal transradial (snuffbox) access for coronary catheterization: initial experience [J]. Hellenic J Cardiol, 2020, 61 (2): 106-109. DOI: 10.1016/j.hjc.2018.10.008.

[10] KOUTOUZIS M, KONTOPODIS E, TASSOPOULOS A, et al. Distal versus traditional radial approach for coronary angiography [J]. Cardiovasc Revasc Med, 2019, 20 (8): 678-680. DOI: 10.1016/j.carrev.2018.09.018.

[11] SOYDAN E, AKIN M. Coronary angiography using the left distal radial approach-an alternative site to conventional radial coronary angiography [J]. Anatol J Cardiol, 2018, 19 (4): 243-248. DOI: 10.14744/AnatolJCardiol.2018.59932.

[12] LATSIOS G, TOUTOUZAS K, SYNETOS A, et al. Left distal radial artery for cardiac catheterization: insights from our first experience [J]. Hellenic J Cardiol, 2018, 59 (6): 352-353. DOI: 10.1016/j.hjc.2017.12.004.

[13] ISATH A, ELSON D, KAYANI W, et al. A meta-analysis of traditional radial access and distal radial access in transradial access for percutaneous coronary procedures [J]. Cardiovas Revasc Med, 2023, 46: 21-26. DOI: 10.1016/j.carrev.2022.09.006.

[14] COOMES E A, HAGHBAYAN H, CHEEMA A N. Distal transradial access for cardiac catheterization: a systematic scoping review [J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2020, 96 (7): 1381-1389. DOI: 10.1002/ccd.28623.

[15] TSIGKAS G, PAPAGEORGIOU A, MOULIAS A, et al. Distal or traditional transradial access site for coronary procedures: a single-center, randomized study[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2022, 15(1): 22-32. DOI: 10.1016/j.jcin.2021.09.037.

[16] MIZUGUCHI Y, IZUMIKAWA T, HASHIMOTO S, et al. Efficacy and safety of the distal transradial approach in coronary angiography and percutaneous coronary intervention: a Japanese multicenter experience [J]. Cardiovasc Interv Ther, 2020, 35 (2): 162-167. DOI: 10.1007/s12928-019-00590-0.

[17] EID-LIDT G, RODRÍGUEZ A R, CASTELLANOS J J, et al. Distal radial artery approach to prevent radial artery occlusion trial [J]. JACC Cardiovasc Interv, 2021, 14 (4): 378-385. DOI: 10.1016/j.jcin.2020.10.013.

[18] ROGHANI-DEHKORDI F, HASHEMIFARD O, SADEGHI M, et al. Distal accesses in the hand (two novel techniques) for percutaneous coronary angiography and intervention [J]. ARYA Atheroscler, 2018, 14 (2): 95-100. DOI: 10.22122/arya.v14i2.1743.

[19] NAITO T, SAWAOKA T, SASAKI K, et al. Evaluation of the diameter of the distal radial artery at the anatomical snuff box using ultrasound in Japanese patients [J]. Cardiovasc Interv Ther, 2019, 34 (4): 312-316. DOI: 10.1007/s12928-018-00567-5.

[20] SHINOZAKI N, IKARI Y. Distal radial artery approach for endovascular therapy [J]. Cardiovasc Interv Ther, 2022, 37 (3): 533-537. DOI: 10.1007/s12928-021-00801-7.

[21] KIM Y, AHN Y, KIM M C, et al. Gender differences in the distal radial artery diameter for the snuffbox approach [J]. Cardiol J, 2018, 25 (5): 639-641. DOI: 10.5603/CJ.2018.0128.

[22] AMINIAN A, SGUEGLIA G A, WIEMER M, et al. Distal versus conventional radial access for coronary angiography and intervention: the DISCO RADIAL trial [J]. JACC Cardiovasc Interv, 2022, 15(12): 1191-1201. DOI: 10.1016/j.jcin.2022.04.032.

[23] 徐奕，杨跃进. 经远端桡动脉入径行经皮冠状动脉介入治疗的研究进展 [J]. 中国介入心脏病学杂志，2020，28 (5): 277-279. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8812.2020.05.008.

[24] 《经远端桡动脉行冠状动脉介入诊疗中国专家共识》专家组，大拇指俱乐部. 经远端桡动脉行冠状动脉介入诊疗中国专家共识 [J]. 中国介入心脏病学杂志，2020，28 (12): 667-674. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8812.2020.12.002.

[25] GRAGNANO F, BRANCA M, FRIGOLI E, et al. Access-site crossover in patients with acute coronary syndrome undergoing invasive management [J]. JACC Cardiovasc Interv, 2021, 14(4): 361-373. DOI: 10.1016/j.jcin.2020.11.042.

[26] THAKOR A S, ALSHAMMARI M T, LIU D M, et al. Transradial access for interventional radiology: single-centre procedural and clinical outcome analysis [J]. Can Assoc Radiol J, 2017, 68(3): 318-327. DOI: 10.1016/j.carj.2016.09.003.

[27] PACHA H M, ALAHDAB F, AL-KHADRA Y, et al. Ultrasound-guided versus palpation-guided radial artery catheterization in adult population: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Am Heart J, 2018, 204: 1-8. DOI: 10.1016/j.ahj.2018.06.007.

[28] TANG L, WANG F, LI Y, et al. Ultrasound guidance for radial artery catheterization: an updated meta-analysis of randomized controlled trials [J]. PLoS One, 2014, 9 (11): e111527. DOI: 10.1371/journal.pone.0111527.

[29] HADJIVASSILIOU A, KIEMENEIJ F, NATHAN S, et al. Ultrasound-guided access to the distal radial artery at the anatomical snuffbox for catheter-based vascular interventions: a technical guide [J]. EuroIntervention, 2021, 16 (16): 1342-1348. DOI: 10.4244/EIJ-D-19-00555.

（收稿日期：2022-10-28；修回日期：2023-03-22）
（本文编辑：鹿飞飞）